

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 8 0 3 3 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 8 0 3 3 8]

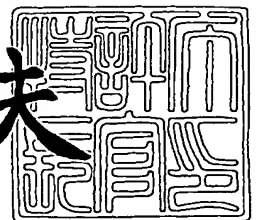
出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

10/647,377

2 0 0 3 年 9 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 255908
【提出日】 平成15年 7月25日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B41J 2/01
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 今野 裕司
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 井手 大策
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 矢澤 剛
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 増山 充彦
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 丸 晶子
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 田鹿 博司
【特許出願人】
 【識別番号】 000001007
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100077481
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 谷 義一
【選任した代理人】
 【識別番号】 100088915
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 阿部 和夫
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-249705
 【出願日】 平成14年 8月28日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013424
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9703598

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

4色以上の複数色の各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録装置であって、

前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記記録部の主走査方向における両端部に配置されることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

所定方向に配列された複数のノズルからなるノズル列が各インク色に対応するように設けられた記録部を前記所定方向と直交する方向へ主走査させ、該主走査中に前記記録部から記録媒体に向けてインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置であって、

前記所定方向と直交する方向において、前記インク色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列との間に、当該第1および第2のインク色以外の少なくとも2色のノズル列が配列されることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 3】

ブラックを含む複数色の各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録装置であって、

前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記記録部の主走査方向における両端部に配置され、且つ前記第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列と間に、ブラックインクのノズル列が挟まれることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 4】

ブラックインクおよび複数のカラーインクの各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録装置であって、

前記主走査方向に沿って、前記カラーインクのうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記カラーインク用ノズル列のなかで最も離れるように配列されることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 5】

前記記録部のノズル列には、シアンインク用ノズル列、ブラックインク用ノズル列、イエローインク用ノズル列、マゼンタインク用ノズル列が含まれ、

前記第1のインク色のノズル列はシアンインク用ノズル列であり、前記第2のインク色のノズル列はマゼンタインク用ノズル列であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

前記記録部の各色ノズル列は、主走査方向において、シアンインク用ノズル列、ブラックインク用ノズル列、イエローインク用ノズル列、マゼンタインク用ノズル列の順で配列されることを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】

前記記録部のノズル列には、シアンインク用ノズル列、淡シアンインク用ノズル列、ブラックインク用ノズル列、イエローインク用ノズル列、淡マゼンタインク用ノズル列、マゼンタインク用ノズル列が含まれ、

前記第1のインク色のノズル列はシアンインク用ノズル列であり、前記第2のインク色のノズル列はマゼンタインク用ノズル列であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

前記記録部の各色ノズル列は、主走査方向において、シアンインク用ノズル列、淡シア

ンインク用ノズル列、ブラックインク用ノズル列、イエローインク用ノズル列、淡マゼンタインク用ノズル列、マゼンタインク用ノズル列の順で配列されることを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】

前記記録ヘッド部の主走査方向における端部に位置する少なくとも一方のノズル列は、ブラックインク用ノズル列であることを特徴とする請求項 2 または 4 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】

前記記録部のノズル列には、濃度の異なる同色のインクを吐出するノズル列が含まれ、前記同系色のインク用ノズル列は主走査方向において互いに隣接して配列されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 11】

前記記録部の往方向への主走査と復方向への主走査の両方においてインクを吐出し前記記録媒体上に 2 次色ドットを形成するにあたり、前記往方向への主走査時のインク重ね順序と前記復方向への主走査時のインクの順重ねは異なることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 12】

前記二次色を形成する際に、先に吐出された一方の色のインク滴が着弾し形成されたインクドットの上に、他方の色のインク滴が着弾するまでに要する時間は、前記第 1 のインク色と第 2 のインク色との組み合わせがもっとも長いことを特徴とする請求項 11 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 13】

4 色以上の複数色の各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に主走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録方法であって、

前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第 1 のインク色のノズル列と第 2 のインク色のノズル列が前記記録部の主走査方向における両端部に配置されることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 14】

所定方向に配列された複数のノズルからなるノズル列が各インク色に対応するように設けられた記録部を前記所定方向と直交する方向へ主走査させ、当主走査中に前記記録部から記録媒体に向けてインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法であって、

前記所定方向と直交する方向において、前記インク色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第 1 のインク色のノズル列と第 2 のインク色のノズル列との間に、当該第 1 および第 2 のインク色以外の少なくとも 2 色のノズル列が配列されることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 15】

ブラックを含む複数色の各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録方法であって、

前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第 1 のインク色のノズル列と第 2 のインク色のノズル列が前記記録部の主走査方向における両端部に配置され、且つ前記第 1 のインク色のノズル列と第 2 のインク色のノズル列と間に、ブラックインクのノズル列が挟まれることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 16】

ブラックインクおよび複数のカラーインクの各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録方法であって、

前記主走査方向に沿って、前記カラーインクのうちもっとも色相差が大きい関係にある第 1 のインク色のノズル列と第 2 のインク色のノズル列が前記カラーインク用ノズル列の

なかで最も離れるように配列されることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 17】

4色以上の複数色の各々に対応した各色ノズル列を含むインクジェット記録ヘッドであって、

前記各色ノズル列の夫々は、第1方向に配列された複数のノズルから構成され、

前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が、前記第1方向と直交する第2方向における両端部に配置されることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 18】

第1方向に配列された複数のノズルからなるノズル列が各インク色に対応するように設けられたインクジェット記録ヘッドであって、

前記第1方向と直交する第2方向において、前記インク色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列との間に、当該第1および第2のインク色以外の少なくとも2色のノズル列が配列されることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 19】

ブラックを含む複数色の各々に対応した各色ノズル列を含むインクジェット記録ヘッドであって、

前記各色ノズル列の夫々は、第1方向に配列された複数のノズルから構成され、

前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が、前記第1方向と直交する第2方向における両端部に配置され、且つ前記第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列と間に、ブラックインクのノズル列が挟まれて配置されることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 20】

ブラックインクおよび複数のカラーインクの各々に対応した各色ノズル列を含むインクジェット記録ヘッドであって、

前記各色ノズル列の夫々は、第1方向に配列された複数のノズルから構成され、

前記第1方向と直交する第2方向に沿って、前記カラーインクのうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記カラーインク用ノズル列のなかで最も離れるように配列されることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 21】

複数色の各々に対応した各色ノズル列が設けられた記録部を前記所定方向と直交する方向へ主走査させ、当主走査中に前記記録部から記録媒体に向けてインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法であって、

前記複数色のうちの任意の2色を用いて往方向への主走査中に記録を行った際の画像と復方向への主走査中に記録を行った際の画像との色差が最も大きくなる組合せの2色のノズル列が、前記記録部の主走査方向における両端部に配置されることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 22】

ブラックインクに対応したブラックノズル列および複数のカラーインクの各々に対応したカラーノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録方法であって、

前記複数のカラーインクのうちの任意の2色を用いて往方向への主走査中に記録を行った際の画像と復方向への主走査中に記録を行った際の画像との色差が最も大きくなる組合せの2色のカラーノズル列が、前記カラーノズル列の中で前記主走査方向において最も離れるように配置されることを特徴とするインクジェット記録方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録装置、インクジェット記録方法およびインクジェット記録ヘッド

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数色のインクを用いてカラー記録を行うインクジェット記録装置および該インクジェット記録装置に用いられるインクジェット記録ヘッドに関し、詳しくは、所定方向に延びる各色ノズル列が当該所定方向と直交する主走査方向に沿ってそれぞれ配列されて成る記録ヘッドを主走査させて記録を行うインクジェット記録装置及び該インクジェット記録装置に用いられるインクジェット記録ヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録装置は、比較的小型で低騒音であり、かつ安価にカラー記録を行うことができるなどの理由により、急速に普及している。さらに近年においては、インクジェット記録装置の高画質化・高速化が顕著であり、写真調の画質の画像をA4サイズで1分程度の速度で出力することが可能となってきた。これは記録ヘッド、インク、記録媒体の技術改良もさることながら、記録装置本体のメカ制御等によるところも大きい。

【0003】

近年のインクジェット記録装置では、記録ヘッドを記録媒体上で主走査方向に移動させ（以下これを「主走査」ともいう）、この走査中にインクを吐出して行う記録動作と、前記主走査方向に対し垂直方向に記録媒体を一定量だけ搬送する（以下これを「副走査」ともいう）紙送り動作とを交互に繰り返すことにより、記録媒体全体に記録を行う、シリアルタイプのものが一般的である。このようなシリアルタイプのものでは、記録ヘッドの走査制御によっても、記録に要する時間は大きく変わってくる。

【0004】

シリアルタイプのカラー記録装置における記録ヘッドの構成は、大きく分けて2つのタイプがある。

【0005】

一つ目のタイプとしては、図11(a)及び(b)に示すように、インクを吐出する多数のノズルが副走査方向に直線上に配置された記録ヘッド（縦並びヘッド）があげられる。図11(a)は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのインクを吐出させるための各色ノズル列が互いにオーバーラップしないように紙送り方向に1列に配置されたものである。また、図11(b)は、ブラックインクを吐出するブラック用ノズル列とカラーインクを吐出するカラー用ノズル列とが別個に構成されたものである。

【0006】

例えば、図11(b)に示す構成でカラー記録を行う場合、記録データに従い各色のインクが吐出されるが、1回の主走査では、これら各色インクドットを記録媒体上の異なる位置に形成するだけである。そして、二次色を形成するためには記録媒体の同一領域に他の色のドットも重ねて打ち込まなければならないので紙送り量はノズル列分、すなわち図中hで示す長さだけとなる。したがって、記録媒体の同一領域を記録ヘッドは約三回走査することになる。また、記録ヘッドの走査方向に関わらず、記録媒体の同一領域は常にシアン、マゼンタ、イエローの順でノズル列が走査するので、ブルー、レッド、グリーンのいわゆる二次色を形成する場合、記録ヘッドの走査方向に関わらず色の重ねの順序は一定となる。例えば、ブルーの画像を形成する場合は、まずシアンを印字した後にその上にマゼンタが重ねて印字されることになる。従って、同図の記録ヘッドを用いれば、記録ヘッドの往走査と復走査を交互に行って画像印刷を行う、いわゆる双方向印刷記録を行っても色むらを生じない。

【0007】

しかしながら、同図のヘッド構成の場合、高速化のために各色のノズル数を多くすればその分記録ヘッドの長さが長くなり、ヘッドや装置全体が大型化してしまう。あるいは記

録部における記録媒体の抑え方法が複雑化する傾向にあり、記録ヘッドや装置のコストアップを招くといった問題が生じる。

【0008】

二つ目のタイプとしては、例えば図12に示すように、ブラックインク、シアンインク、マゼンタインク、イエローインクを吐出するインク吐出部を主走査方向に平行に並べたヘッド（横並びヘッド）があげられる。この形態の記録ヘッドを用いる場合、1回の走査で記録媒体の同一領域に全ての色のインクが画像データに応じて吐出される。

【0009】

記録の高速化のために記録ヘッドからのインク吐出を往走査（図中矢印A方向）時だけでなく、復走査（図中矢印B方向）時にも行う形態にすると、例えばブルー、レッド、グリーンのいわゆる二次色を形成する場合には、色の重ねの順序が記録ヘッドの往走査（図中矢印A方向）と復走査（図中矢印B方向）とで異なってしまう。その結果、各走査で色味が異なり、色むらとなって画像品位を大きく低下させてしまう。特に、ベタ印字などの高階調の画像では、この色むらが顕著となる。

【0010】

一方、画像の高画質化を目的とした記録方法として、マルチパス記録方法が存在する。これは、同一箇所を2回以上の走査で記録することによって、ヘッドが固有に持つノズル毎のばらつき等を緩和させるものである。この場合、1度に搬送される記録媒体の移動距離は、ヘッドの長さの半分以下である。したがって、マルチパス記録方法はこれを用いない場合に比べて走査回数が多くなるので、一般的に記録に要する時間は多くなる。そして、この記録時間を減らすためには、マルチパス記録方法で画像を形成する際においても、往復記録を用いることが有効である。その一方で、往復記録での色の重ね順序の違いによる色むらは、たとえマルチパス印刷方法を用いても完全に解消されることはない。マルチパス記録のパス数を増やしていくことで、色むらをほとんど目立たないようにすることも可能であるが、その分記録に要する時間は多くなる。したがって、記録に要する時間を減らすために行っている往復記録の意味がなくなってしまうこととなり、好ましくない。

【0011】

また、図13に示すように、より高画質な画像を形成するために、ブラックインク、シアンインク、マゼンタインク、イエローインクの4色の他に淡シアン、淡マゼンタインクを加えた6色の記録ヘッドを並行に並べたものもある。この6色ヘッドを用いる場合も、図12の4色の記録ヘッドと同様に、往復記録時に色の重ね順序が異なることによる色むらが発生するという問題がある。

【0012】

以上説明したように、カラー記録を行うインクジェット記録装置に適した記録ヘッドの構成としては、インク色別のノズル列を一行に配列した構成（縦並びヘッド）と、平行に並べた構成（横並びヘッド）の2種類がある。高速記録に適しているのは、平行に並べた構成であるが、この構成では往復記録時に色の重ね順序が異なることで色むらが発生するという問題がある。

【0013】

この問題を解決するために、カラーインクのノズル列を主走査方向において対称となるように配列した記録ヘッドが、特許文献1に記載されている。これは、往走査と復走査で吐出するノズル列を変えることにより、常にインクの打ち込み順序が同じになるようにしたものである。このような構成を採用することで、インクの打ち込み順序の違いによって発生する色むらを解消することができる。

【0014】

【特許文献1】特開2001-171119号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、上述の対称にノズル列を配列した記録ヘッドを用いたインクジェット記

録装置においても、次のような問題がある。

【0016】

すなわち、この構成では、同じ色で複数のノズル列を持つ必要があり、ヘッドの大型化を招くことになる。さらに、電気系統やメカ系統においても、従来のものに比べ、余分に配線が必要となり、コストアップを招くことになる。さらに、高画質化を求めるべく、淡シアン、淡マゼンタのインクも加えた6色インクで上述の構成をとると、ノズル列として12個(6色×2)も必要となる。その結果、ヘッドおよび装置の巨大化を招く他、インクの流路構成が非常に複雑となり、更には吸引回復処理を行った際に十分に吸引ができない可能性が高くなり、信頼性の面でも問題がある。

【0017】

本発明は、上記従来の問題に鑑みてなされたものであり、記録ヘッドおよびインクジェット記録装置の大型化ならびにコストアップを極力招くことなく、往復記録時に発生するインクの重ね順序の違いによる色むらの発生を極力抑えることが可能なインクジェット記録装置、記録方法および記録ヘッドを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記目的を達成するための本発明は、4色以上の複数色の各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録装置であって、前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記記録部の主走査方向における両端部に配置されることを特徴とするものである。

【0019】

また、本発明は、所定方向に配列された複数のノズルからなるノズル列が各インク色に対応するように設けられた記録部を前記所定方向と直交する方向へ主走査させ、該主走査中に前記記録部から記録媒体に向けてインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置であって、前記所定方向と直交する方向において、前記インク色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列との間に、当該第1および第2のインク色以外の少なくとも2色のノズル列が配列されることを特徴とするものである。

【0020】

また、本発明は、ブラックを含む複数色の各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録装置であって、前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記記録部の主走査方向における両端部に配置され、且つ前記第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列と間に、ブラックインクのノズル列が挟まれることを特徴とするものである。

【0021】

また、本発明は、ブラックインクおよび複数のカラーインクの各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録装置であって、前記主走査方向に沿って、前記カラーインクのうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記カラーインク用ノズル列のなかで最も離れるように配列されることを特徴とするものである。

【0022】

また、本発明は、4色以上の複数色の各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録方法であって、前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記記録部

の主走査方向における両端部に配置されることを特徴とするものである。

【0023】

また、本発明は、所定方向に配列された複数のノズルからなるノズル列が各インク色に対応するように設けられた記録部を前記所定方向と直交する方向へ主走査させ、当主走査中に前記記録部から記録媒体に向けてインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法であって、前記所定方向と直交する方向において、前記インク色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列との間に、当該第1および第2のインク色以外の少なくとも2色のノズル列が配列されることを特徴とするものである。

【0024】

また、本発明は、ブラックを含む複数色の各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録方法であって、前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記記録部の主走査方向における両端部に配置され、且つ前記第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列と間に、ブラックインクのノズル列が挟まれることを特徴とするものである。

【0025】

また、本発明は、ブラックインクおよび複数のカラーインクの各々に対応した各色ノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録方法であって、前記主走査方向に沿って、前記カラーインクのうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記カラーインク用ノズル列のなかで最も離れるように配列されることを特徴とするものである。

【0026】

また、本発明は、4色以上の複数色の各々に対応した各色ノズル列を含むインクジェット記録ヘッドであって、前記各色ノズル列の夫々は、第1方向に配列された複数のノズルから構成され、前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が、前記第1方向と直交する第2方向における両端部に配置されることを特徴とするものである。

【0027】

また、本発明は、第1方向に配列された複数のノズルからなるノズル列が各インク色に対応するように設けられたインクジェット記録ヘッドであって、前記第1方向と直交する第2方向において、前記インク色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列との間に、当該第1および第2のインク色以外の少なくとも2色のノズル列が配列されることを特徴とするものである。

【0028】

また、本発明は、ブラックを含む複数色の各々に対応した各色ノズル列を含むインクジェット記録ヘッドであって、前記各色ノズル列の夫々は、第1方向に配列された複数のノズルから構成され、前記複数色のうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が、前記第1方向と直交する第2方向における両端部に配置され、且つ前記第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列と間に、ブラックインクのノズル列が挟まれて配置されることを特徴とするものである。

【0029】

また、本発明は、ブラックインクおよび複数のカラーインクの各々に対応した各色ノズル列を含むインクジェット記録ヘッドであって、前記各色ノズル列の夫々は、第1方向に配列された複数のノズルから構成され、前記第1方向と直交する第2方向に沿って、前記カラーインクのうちもっとも色相差が大きい関係にある第1のインク色のノズル列と第2のインク色のノズル列が前記カラーインク用ノズル列のなかで最も離れるように配列されることを特徴とするものである。

【0030】

また、本発明は、複数色の各々に対応した各色ノズル列が設けられた記録部を前記所定方向と直交する方向へ主走査させ、当主走査中に前記記録部から記録媒体に向けてインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法であって、前記複数色のうちの任意の2色を用いて往方向への主走査中に記録を行った際の画像と復方向への主走査中に記録を行った際の画像との色差が最も大きくなる組合せの2色のノズル列が、前記記録部の主走査方向における両端部に配置されることを特徴とする。

【0031】

また、本発明は、ブラックインクに対応したブラックノズル列および複数のカラーインクの各々に対応したカラーノズル列を含む記録部を主走査方向に走査させながら前記記録部より記録媒体に対してインクを吐出し、当該記録媒体に対して記録を行うインクジェット記録方法であって、前記複数のカラーインクのうちの任意の2色を用いて往方向への主走査中に記録を行った際の画像と復方向への主走査中に記録を行った際の画像との色差が最も大きくなる組合せの2色のカラーノズル列が、前記カラーノズル列の中で前記主走査方向において最も離れるように配置されることを特徴とする。

【0032】

なお、本明細書において、「ノズル列」とは、インクを吐出するための複数のノズルが所定方向に配列されてなるものである。

【0033】

また、本明細書において、「記録部（あるいはインク吐出部）」とは、各インク色に対応した各色ノズル列を含む構成である。そして、これら各色ノズル列は、同じ記録ヘッドに一体的に設けられる形態であってもよいし、任意の数の異なる記録ヘッドに設けられる形態であってもよい。ここで、各色ノズル列が異なる記録ヘッドに設けられる形態とは、各色ノズル列の夫々が別の記録ヘッドに設けられる構成に限られず、各色ノズル列のうち少なくとも1つのノズル列が別の記録ヘッドに設けられる構成も含むものである。

【0034】

また、記録部（あるいはインク吐出部）に含まれる各色ノズル列が同じ記録ヘッドに一体的に設けられる形態の場合、これら各色ノズル列は1つのチップに形成される構成でもよいし、複数の異なるチップに形成される構成であってもよい。例えば、シアン（C）・マゼンタ（M）・イエロー（Y）・ブラック（K）・淡シアン（LC）・淡マゼンタ（LM）に対応する6色のノズル列が存在する場合、これら6色のノズル列が1つのチップに設けられる形態であってもよい。また、これら6色のノズル列の夫々が独立的に異なるチップに設けられる形態であってもよい。この場合、1つのチップにつき1色のノズル列が設けられるため、計6個のチップとなる。更には、これら6色のノズル列のうち、特定色（例えば、K）を一方のチップに設け、特定色以外の色（例えば、C・M・Y・LC・LM）を他方のチップに設ける形態であってもよい。また6色を任意の2色ずつ（例えば、CとLC、KとY、LMとM）に組分けし計3つのチップに分割して設ける形態であってもよい。因みに、記録部（あるいはインク吐出部）に含まれる各色ノズル列が異なる記録ヘッドに設けられる形態の場合、当然、各色ノズル列のうち、少なくとも1つのノズル列が別チップに形成されることになるのはいうまでもない。

【0035】

本明細書において「色味差（色差）」とは、国際規格であるCIE 1976 L* a* b* 色空間（以下、単にCIE L a b空間という）における色差である ΔE のことである。

【0036】

また、本明細書において「色相差」とは、CIE L a b色空間のa* b* 平面上における2つ色それぞれに対応した色相角の差のことである。つまり、2色の色相角をそれぞれH1、H2とすると、この2色の色相角の差である $|H1 - H2|$ が色相差 ΔH に相当し、 $\Delta H = |H1 - H2|$ である。

【0037】

ここで、色相角Hとは、a* b* 平面上の角度のことであり、 $H = \tan^{-1} (b^* / a^*)$

で求められる。つまり、一方の色の測色値 ($a^* b^*$) が ($a_1^* b_1^*$) であり、他方の色の測色値 ($a^* b^*$) が ($a_2^* b_2^*$) である場合、一方の色の色相角 H_1 は $\tan^{-1} (b_1^* / a_1^*)$ となり、他方の色の色相角 H_2 は $\tan^{-1} (b_2^* / a_2^*)$ となる。従って、2色 (一方の色と他方の色) の色相差は、 $\Delta H = |\tan^{-1} (b_1^* / a_1^*) - \tan^{-1} (b_2^* / a_2^*)|$ で求められる。

【発明の効果】

【0038】

以上の構成によれば、色相差のもっとも大きい2色のノズル列 (例えば、マゼンタ用ノズル列とシアン用ノズル列) の間に、少なくとも2色の他のノズル列 (例えば、淡マゼンタ用ノズル列と淡シアン用ノズル列、あるいはブラック用ノズル列およびイエロー用ノズル列など) をはさみ込むように配列した構成の記録手段 (あるいはインク吐出部) を採用しているため、色相差のもっとも大きい2色により二次色を形成する場合、先に吐出された一方のインク (例えば、シアン) が着弾してから他方のインク (例えば、マゼンタ) が着弾するまでの間に十分な時間が確保される。従って、色相差の最も大きい2色のノズル列が近接する形態 (例えば、隣接する形態、あるいは両端に位置しない形態) に比べ、色むらの軽減効果が大きい。すなわち、往復記録時に発生するインクの重ね順序の違いによる「色むら」を十分抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

本発明を実施するための最良の形態について、以下に図面を参照して説明する。

【0040】

(実施形態1)

図1は本実施形態におけるインクジェット記録装置の斜視図である。

101はインクタンクであり、内部のインクは不図示のインク路を通して、記録ヘッド102まで連通している。記録ヘッド102は、記録媒体Pと対峙するように設けられている。インクタンク101及び記録ヘッド102はキャリッジ106に搭載されており、これら記録ヘッドユニット (インクタンク101、記録ヘッド102、キャリッジ106を含むユニット) は、非記録時はホームポジションHPに停止している。記録時は、ホームポジションからガイドレール107に沿って矢印X方向にキャリッジ106が移動し、この移動時に記録ヘッド102よりインクを吐出して記録を行う。ホームポジションから記録媒体をはさんで矢印X方向に向かったの基準位置をアウェイポジションAPという。キャリッジ106が記録媒体Pのアウェイポジション側の端まで移動すると、給紙ローラ105の回転によって、記録媒体が矢印Y方向に一定量だけ搬送される。給紙ローラ105の回転に伴い、搬送ローラ103、104も回転し、記録媒体Pを排紙方向へ送っていく。記録ヘッド102の移動による記録と給紙ローラ105、搬送ローラ103、104の回転による紙送りとを交互に繰り返すことにより、記録媒体P全体に記録を行うことができる。

【0041】

インクタンク101は、ホームポジションから矢印X方向 (主走査方向) に、マゼンタ、イエロー、ブラック、シアンの順に並んでいる。記録ヘッド102の主走査方向における各色ノズル列の並び順もインクタンク101と同様である。

【0042】

図2は、記録ヘッドのノズル列を示す模式図である。

シアン (C)、ブラック (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M) の各色インクを吐出する各色ノズル列が、ノズルの配列方向とはほぼ直交する方向、すなわち主走査方向において平行に配列されている。ノズル列は複数のノズルが一行または複数列に配列されたものである。各ノズルに対応して電気熱変換体であるヒータが設けられており、このヒータを発熱させることでインク中に気泡を発生させ、この気泡の生成圧力によって、インクを滴として吐出する。なお、本実施形態においては、インク吐出方式として、バブルジェット (登録商標) 方式を用いているが、本発明はこれに限らず、ピエゾ方式など他の方式であ

ってもよい。なお、本実施形態では、使用する各色ノズル列の全てが一体となった記録ヘッドを用いているが、本発明はこれに限らず、各色ノズル列が異なる記録ヘッドに設けられる形態でもよい。具体的には、本実施形態では、シアン（C）・マゼンタ（M）・イエロー（Y）・ブラック（K）に対応する4色のノズル列が1つの記録ヘッドに設けられる形態を採用しているが、これら4色のノズル列の夫々が独立的に異なる記録ヘッドに設けられる形態であってもよい。この場合、1つの記録ヘッドにつき1色のノズル列が設けられるため、計4個の記録ヘッドとなる。更には、これら4色のノズル列のうち、特定色（例えば、C・K）を一方の記録ヘッドに設け、特定色以外の色（例えば、M・Y）を他方の記録ヘッドに設ける形態であってもよい。

【0043】

また、本実施形態では、上記4色のノズル列が同じ記録ヘッドの1つのヘッドチップに形成される形態であるが、本発明はこれに限定されるものではなく、各色ノズル列が同じ記録ヘッドの異なるチップに形成される構成であってもよい。具体的には、本実施形態では、シアン（C）・マゼンタ（M）・イエロー（Y）・ブラック（K）に対応する4色のノズル列が1つの記録ヘッドの1つのヘッドチップに設けられる形態を採用しているが、これら4色のノズル列の夫々が独立的に異なるチップに設けられる形態（この場合、1つのチップにつき1色のノズル列が設けられるため、計4個のチップとなる）であってもよい。更には、これら4色のノズル列のうち、特定色（例えば、C・K）を一方のヘッドチップに設け、特定色以外の色（例えば、M・Y）を他方のヘッドチップに設ける形態であってもよい。因みに、これら4色ノズル列が異なる記録ヘッドに設けられる形態の場合、当然、各色ノズル列のうち、少なくとも1つのノズル列が別チップに形成されることになることはいうまでもない。

【0044】

以上のように本発明では、各インク色に対応した各色ノズル列が同じ記録ヘッドや同じチップに設けられる形態のみならず、異なる記録ヘッドや異なるチップに設けられる形態も包含するものである。従って、これら形態を包含するべく、本発明では、各インク色に対応した各色ノズル列を含む構成を「記録部（あるいはインク吐出部）」と称する。なお、各インク色に対応した各色ノズル列を含む構成を「記録部（あるいはインク吐出部）」と称することは、後述する第2～第4の実施形態においても同様である。

【0045】

上記図2で示したノズル列の並びであれば、キャリッジが矢印X方向に移動しているとき、すなわち往走査（往方向への主走査）のときに、記録媒体の同一領域に打ち込まれるインクの順は、シアン、ブラック、イエロー、マゼンタとなる。例えば、カラー記録でシアンとマゼンタの二次色（ブルー）を作る場合、先にシアンが打ち込まれ、次にマゼンタが打ち込まれることになる。一方、アウエイポジション側からホームポジション側へキャリッジが移動しているとき、すなわち復走査（復方向への主走査）のときに、記録媒体の同一領域に打ち込まれるインクの順は、マゼンタ、イエロー、ブラック、シアンとなる。同じくシアンとマゼンタの二次色（ブルー）を作る場合、先にマゼンタが打ち込まれ、次にシアンが打ち込まれることになる。つまり、往走査と復走査で色の重ね順序が異なる。

【0046】

次に、インクが記録媒体に打ち込まれてからドットを形成するまでの様子を、図3（a）～図3（f）を参照しながら説明する。同図はインクの着弾面を示す記録媒体の断面図である。図3（a）に示すように、記録媒体はインク吸収層と染料吸着層の2層構造になっている。図2に示される矢印X方向にキャリッジが移動している場合、まずシアンインクが最初に記録媒体に着弾する。シアンインクは染料と溶剤及び水などから構成されており、着弾したシアンインクのインク滴は、図3（b）に示すように、シアン染料が染料吸着層の表層に近い位置にトラップされる。一方、染料以外の溶剤や水分等その他については、記録媒体の内部に向かって浸透していき、図3（c）に示すように、染料吸着層を通過してインク吸収層に到達し、吸収される。もちろん、インクが着弾してから、若干量の溶剤、水分等が表層から外部に蒸発するのは、言うまでもない。

【0047】

次に図3 (d) に示すように、シアンインクが吐出された後にマゼンタインクが吐出され、マゼンタインクが着弾する。図3 (e) に示すように、記録媒体表層にはシアン染料が既にトラップされているので、その上、さらにマゼンタ染料を吸着する余裕がない。そこで、着弾したマゼンタ染料は、染料吸着層における、まだシアン染料がトラップされていない位置にトラップされる。そして、図3 (f) に示すように、染料以外の溶剤その他については、インク吸収層に吸収される。シアンインクの溶剤がインク吸収層に吸収されたのちにマゼンタインクが着弾しているので、マゼンタインクは記録媒体の内部方向に大きく沈みこまずに、表層部分にもマゼンタ染料が一部トラップする形で定着する。

【0048】

往方向の印刷の際の着弾断面を示す図3 (a) ~ 図3 (f) に対して、復方向の印刷の際に着弾してからドットが形成されるまでの様子を示す図を、図14 (a) ~ 図14 (f) に記載する。ここで、図3 (f) と図14 (f) を比較すると、先に着弾したインクの染料がより、メディア表層に定着するために、ドットの色味差が発生する。

【0049】

このようなインク浸透の過程において、染料が染料吸着層にトラップされ、溶剤等がインク吸収層に吸収されるまで、数10msほど浸透時間を要するため、先に着弾したインクの浸透が十分に行われないうちに、次のインクが着弾すると次のような状態（下記図4 (a) ~ 図4 (d) に示すような状態）が発生する。

【0050】

図4 (a) ~ 図4 (d) はシアンインクが十分浸透しない状態でマゼンタインクが打ち込まれた場合を示す図である。図4 (b) に示すように、先に着弾したシアンインクの溶剤成分がまだインク吸収層まで十分に浸透せず染料吸着層の中で残留している状態で、マゼンタインクが打ち込まれると、図4 (c) に示すように、染料吸着層部分において、シアンインクの溶剤とマゼンタインクの溶剤が留まり溶剤過多の状態となる。このように、溶剤が染料吸着層中で過多の状態になると、溶剤と染料を含むインクの表面張力が、染料吸着力に対して相対的に大きくなり、図4 (d) に示すように、染料吸着層に吸着せずに、メディア内部のインク吸収層に溶剤成分と共に浸透してしまう染料の割合が増加する。従って、異なる2つのインク色の着弾時間差が短くなればなるほど、後から着弾したインクの染料成分は記録媒体の下層方向に吸着する割合が増えることとなる。染料はメディア表層からの吸着位置が下層に落ちるほど発色には寄与しなくなる。

【0051】

図5 (a) ~ 図5 (d) は、図4 (a) ~ 図4 (d) の走査方向とは逆の方向に記録ヘッドが走査したときのシアンとマゼンタインクの着弾状態を示す図である。すなわち、マゼンタインクが先に着弾し、後からシアンインクが着弾した場合を示す。図4 (d) と図5 (d) を比べてみてわかるように、2色間の着弾時間差が小さい場合、後から着弾したインクの染料はほとんど記録媒体の表層に残らないので、インクの重ね順による色味差がより大きくなってしまう。

【0052】

これは、前述した、インクの着弾時間差が比較的大きい図3 (f) および図14 (f) に示す着弾状態は、後に着弾したインク染料はメディア表層により多く定着し、発色に一定量寄与するため、往復の色味差は比較的小さい。

【0053】

したがって、二次色の記録を行うにあたり、往走査と復走査で色味差を抑えるためには、先に着弾したインクが記録媒体に十分浸透してから次のインクを着弾させることが有効である。つまり、往走査と復走査でインクの重なり順が異なることに起因して生じる「色味差」を軽減するには、2色の着弾時間差を考慮することが非常に重要なのである。そして、上記2色の着弾時間差を長くすることにより上記色味差が軽減される。言い換えれば、上記2色のノズル列間の距離を大きくすることにより上記色味差が軽減されるのである。

【0054】

このことは、図6から明らかである。図6は、ノズル列間距離と色味差の関係を示した図である。ここで、ノズル列間距離としては、隣接するノズル列間の距離を「1」と定義している。従って、例えば、CMYK4色に対応する4つのノズル列を主走査方向に等間隔に平行に並べれば、最も離れた距離に配置される2色のノズル列間距離は「3」となる。なお、同図では、二次色を形成する2色としてシアンとマゼンタを用いた際の色味差を示している。この図6から明らかなように、二次色（ブルー）を形成する2色のノズル列間の距離が離れるほど、形成される二次色のインクの重ね順の違いによる「色味差」は小さくなることがわかる。これは、上述したように、ノズル列間距離が大きいほど着弾時間差が長くなることに他ならない。

【0055】

また二次色のインクの重ね順序の違いによって色味差が発生する現象は、シアン・マゼンタインクの組み合わせのみならず、他のインク同士の組み合わせでも起こりうる。しかし、このインクの重なり順の違いによる色味差（色差）は、インクの組み合わせによって異なり、一般的にインク色間の色相差が大きいほど、上記色味差も大きくなる。そこで、インク色間の色相差が大きい2色の組み合わせにおいて、二次色の色味差を抑えるためには、図3（a）～図3（f）に示すように、色相差が大きい2色のインクの着弾時間差を大きくとることが有効である。すなわち、インク色間の色相差が大きい2色は、ノズル列間の距離をできる限り離れるように配置したほうが良いと考えられる。

【0056】

そこで、本実施形態では、イエロー、シアン、マゼンタの中でもっとも色相差の大きい関係となるシアンとマゼンタについて、それぞれのノズル列がもっとも離れた関係となるように、ノズルの配列方向（所定方向）と直交する方向（主走査方向）におけるノズル列の並び順をシアン、ブラック、イエロー、マゼンタの順としている。すなわち、図2に示されるように、各色ノズル列の主走査方向における並び順としては、色相差が最も大きい2色のノズル列が両端部に位置するような並び順としているのである。なお、ブラックを用いて二次色を形成することはほとんどないので、色相差の関係はカラーインク間で判断すればよい。

【0057】

因みに、従来の横並び記録ヘッドは、シアン用ノズル列、マゼンタ用ノズル列、イエロー用ノズル列、ブラック用ノズル列の順で主走査方向に並んでいる場合が多い。この形態では、複数色のなかで色相差が最も大きい2色（シアンとマゼンタ）のノズル列が互いに隣接な配置となっているため、2色の着弾時間差は比較的短く、これに伴って、往復走査でのインク重なり順の違いによる色味差が比較的大きくなってしまふ。一方、本実施形態の場合、複数色のなかで色相差が最も大きい2色（シアンとマゼンタ）のノズル列は最も離れた両端部に配置されているため、2色の着弾時間差は比較的長くなり、これに伴って、往復走査でのインク重なり順の違いによる色味差が比較的小さく済む。以上のように本実施形態の場合、従来の記録ヘッドを用いる場合に比べ、シアン、マゼンタによる二次色の色むらが抑制されることになる。

【0058】

さらに、図4（a）～図4（d）、図5（a）～図5（d）に示したように、往復記録時の色の重ね順による色むらは、往印字と復印字の際の、先に着弾したインクが記録媒体の染料吸着層のどの位置に吸着するかに関わってくる。すなわち、往印字と復印字での吸着ポイントが異なるほど、往復記録の色味差が大きくなる。我々の実験で使用したシアンインクは吸着ポイントが最も表層に近く、マゼンタインクはメディア内部の下層に沈みやすい性質を持っていた。前述したインク色間の色相差が同等の組み合わせであっても、この染料吸着ポイントの差が最も大きいインク色の組み合わせを、色間距離が最も離れるように配置する。

【0059】

以上のように、色相差がもっとも大きく、かつ染料吸着ポイントの差がもっとも大きい

インク色の組み合わせを、ノズル列間距離がもっとも離れるように配置することで、往復記録時の色むらを低減することができる。

【0060】

以上、本実施形態によれば、4色に対応する各色ノズル列を含む記録部（インク吐出部）を使用して記録を行うにあたり、これら複数色の中で最も色相差が大きい2色（本実施形態では、CとM）の着弾時間差が比較的大となるよう、色相差が最も大きい2色のノズル列を記録部の主走査方向における両端に配置する構成としたため、最も色相差が大きい2色（CとM）の着弾時間差が長くなり、往復走査でのインク重なり順の違いによる色味差が小さくなる。

【0061】

また、別の観点からすると、本実施形態では、ノズルの配列方向と直交する方向における各色ノズル列の並び順として、色相差が最も大きい2色のノズル列の間に、当該2色以外の色のノズル列を2つ以上配列した並び順としたため、最も色相差が大きい2色（CとM）の着弾時間差が比較的大となり、往復走査でのインク重なり順の違いによる色味差を軽減できる。

【0062】

更には、本実施形態では、ブラックインクが2次色の形成にほとんど使用されない点を考慮し、ブラックを含む4色に対応する各色ノズル列を含む記録部（インク吐出部）を使用して記録を行うにあたり、ブラックを除く3色の中で最も色相差が大きい2色（CとM）の着弾時間差が比較的大となるよう、色相差が最も大きい2色のノズル列がカラーノズル列間において最も離れるよう配置した。したがって、最も色相差が大きい2色（CとM）の着弾時間差が長くなり、往復走査でのインク重なり順の違いによる色味差が小さくなる。

【0063】

（実施形態2）

実施形態1では、使用されるインクがシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4色の場合を説明したが、高画質化を追及するために、ここにさらに淡シアン、淡マゼンタを加えた6色構成のインクジェット記録装置も普及している。そこで、本実施形態では上記6色構成の場合について説明する。

【0064】

インクジェット記録装置の装置構成は実施形態1と同様とするが、記録ヘッドの構成は下記図7に示すようになっている。図7は、本実施形態における記録ヘッドの各色ノズル列の並びを示す模式図である。図7から明らかなように、ノズルの配列方向と直交する方向において、シアン（C）・ライトシアン（LC）・ブラック（K）・イエロー（Y）・ライトマゼンタ（LM）・マゼンタ（M）の各色ノズル列がこの順で配列されている。そして、この実施形態においても、使用する複数色のうち、色相差がもっとも大きい2色（シアンとマゼンタ）のノズル列の間に当該2色（シアンとマゼンタ）以外の少なくとも2つのノズル列が配列されており、色相差が最も大きい2色のインク着弾時間差が比較的大となるよう構成されている。

【0065】

図8は、記録ヘッドの主走査方向に対する各色ノズル列の並びを示す模式図である。図に示すように、ホームポジションからアウエイ方向に向かって先頭より、シアン（C）、ライトシアン（LC）、ブラック（K）、イエロー（Y）、ライトマゼンタ（LM）、マゼンタ（M）の順で、それぞれのノズル列が平行になるように等間隔に配列されている。実施形態1と同様、本実施形態においても、2色間の色相差がもっとも大きいシアンとマゼンタが主走査方向において両端となるように配置し、シアン、マゼンタの2色間距離がもっとも大きくなるようにしている。ここで、濃インクと淡インクは通常同一色相となるため、この場合は、往復記録の際の色差が大きい濃インクの中で、色相差が最も大きい2色のノズル列を最も離して配置することが好ましい。なお、図6から明らかなように、隣接するノズル列間の距離を「1」とした場合、本実施形態における記録部のシアン用ノズ

ル列とマゼンタ用ノズル列との間の距離は「5」となる。

【0066】

図6に示すように、ノズル列間距離が「5」の場合、インクの重ね順序の違いによる色味差は大きく減少する。例えば、実施形態1における記録ヘッドでは、シアン、マゼンタ間のノズル列間距離は3であり、このときの色差と比較しても、大きく減少していることが分かる。

【0067】

ここで、C・LC・K・Y・LM・Mの6色インクのうち、どの色とどの色の間のノズル列間距離を大きくすることが有効であるかについて、図9を参照しながら検討する。

【0068】

図9は、前述の6色からブラックインクを除いた、シアン、マゼンタ、イエロー、淡シアン、淡マゼンタの5色のうちの任意の2色のノズル列間距離の許容値と、それに対応する2色による二次色のベタ画像を双方向走査で印刷したときの「色むら」を主観評価した結果を示したものである。図9から明らかなように、シアンを基準としたときに最も色間距離を離す必要がある色はマゼンタであった。同様に、他のインク色（ライトシアン、マゼンタ、ライトマゼンタ）を基準とした2色間距離と色むらとの関係を調べたが、やはり、最も色間距離を離す必要がある組み合わせはシアンとマゼンタであった。

【0069】

従って6色のインク色のヘッドを横並びに配列したときに、マゼンタとシアンを最外位置におくことが、色むらによる画像品質の低下を防ぐ上でもっとも有効となる。ここでブラックインクを除いた理由は、他の色のインクと異なり、ブラックと他の1色による二次色を形成することはほとんどなく、ブラックインクを高デューティで使用する際には、他のインクのデューティは低く、逆に他のインクのデューティが高い時にはブラックインクのデューティは低いことから、原理的に往復記録の時の色むらが目立ちにくい。したがってブラックインクは組み合わせから除外している。さらに、淡シアンはシアンの隣に、淡マゼンタはマゼンタの隣にそれぞれ配置している。これは、濃インクと淡インクを両方同時に100%に近い高デューティで記録することは画像設計上ほとんどありえないため、記録ヘッドの昇温の観点から考えると、濃淡インクは近接させ、他のインクは近接しないように配置することが好ましいからである。

【0070】

また、実施形態1でも説明したように、インク染料の記録媒体上での吸着ポイントについても注意する必要がある。我々の実験で使用したシアンインクは吸着ポイントが最も表層に近く、マゼンタインクはメディア内部の下層に沈みやすい性質を持っている。そこで、前述したインク色間の色相差が同等の組み合わせであっても、この染料吸着ポイントの差が最も大きいインク色の組み合わせを、色間距離が最も離れるように配置する必要がある。この場合においても、シアンとマゼンタをもっとも離して配置することで、染料の吸着ポイントの観点についても有効な結果をもたらすことができる。

【0071】

以上のように、6色インクの横並びヘッドにおいて、往復記録をした際のインクの重なり順による色差が最も大きいインクの組み合わせ、すなわち本実施形態ではシアン、マゼンタインクを最もノズル列間距離が離れるように配置し、他のインク色も同様に色むらが許容可能な列間距離によりノズル列並びを構成することで、往復記録時の色むらを低減することができる。

【0072】

以上、本実施形態によれば、6色に対応する各色ノズル列を含む記録部（インク吐出部）を使用して記録を行うにあたり、これら複数色の中で最も色相差が大きい2色（本実施形態では、CとM）の着弾時間差が比較的大となるよう、色相差が最も大きい2色のノズル列を記録部の主走査方向における両端に配置する構成とした。そのため、最も色相差が大きい2色（CとM）の着弾時間差が長くなり、往復走査でのインク重なり順の違いによる色味差が小さくなる。

【0073】**(実施形態3)**

一般的に、記録装置は文書などのモノクロ画像を記録する割合が比較的高く、カラーインクとブラックインクの使用量を比較すると、ブラックインクの方が多い。そこで、インク交換回数の低減などからブラックインクのタンク容量を他のカラーインクに比べて大きくした構成のものも提供されている。このような場合、ブラックインクタンクをもっとも外側に配置すると、タンク交換などのユーザの使い勝手がよい。また、複数色分のノズル列を有するヘッドとインクタンクとの接続は、ノズル列とインクタンクとをストレートに接続した方がインク流路の引き回しを最小限にとどめることができ、好ましい。

【0074】

そこで、本実施形態では、ブラックインクのノズル列を最外位置に配置するとともに、他のカラーインク（シアン、ライトシアン、イエロー、ライトマゼンタ、マゼンタ）については色の重ね順序の違いによる色味差をもっとも抑えることができる最適な配列の記録ヘッドについて説明する。

【0075】

図10は、本実施形態におけるヘッドの色並び順と、それに対するインクタンクの対応を模式的に示した図である。インクタンク1001から1006に対して、複数色分のノズル列を持つヘッドチップ1007への接続は、ストレートに接続したほうが、インク流路の引き回しの際に有利であるため、ヘッドチップ上の配置もブラックインクのノズル列は最外位置に配置される。

【0076】

残りの5色の配列に関しては、実施形態1、2でも説明したように、往復記録による色むらが発生しにくいように、シアン、マゼンタインクのノズル列間距離がカラーチップ間で最も距離が離れるように配置する。したがって、カラー用インク吐出ノズル列の主走査方向における配列順序は、シアン、淡シアン、イエロー、淡マゼンタ、マゼンタの順となり、これらノズル列は主走査方向において等間隔に配列される。隣接するノズル列間の距離を「1」とすると、シアンとマゼンタの間の距離は「4」となり、インクの重ね順序の違いによる色差を抑えるための時間差を生むには十分な距離となる。したがって、このような構成の記録ヘッドであっても、実施形態1、2と同様にインクの重ね順序の違いによる色差に起因する「色むら」を抑えることができる。さらに、インクタンクとノズル列をストレートに配置することができるので、ヘッドチップ内でインク流路を複雑に這いまわす必要がなく、構成の複雑化による信頼性の低下をまねくことがない。

【0077】

なお、本実施形態のように、ブラックインクを最も外側に配置しても、実施形態1、2と同様の効果が得られる理由の一つとしては、上述したように、ブラックインクは他の色のインクと異なり、ブラックと他の1色による二次色を形成することはほとんどなく、ブラックインクを高デューティで使用する際には、他のインクのデューティは低く、逆に他のインクのデューティが高い時にはブラックインクのデューティは低いことから、原理的に往復記録の時の色むらが目立ちにくいという特性があるからである。

【0078】

本実施形態のように構成することで、ユーザにとって使用上の違和感の少ない色並び順を提供できると同時に、往復記録時の色むらを回避し、かつ、複雑に流路を這いまわすことによる信頼性の低下も防ぐことが可能となる。

【0079】

以上、本実施形態では、ブラックインクが2次色の形成にほとんど使用されない点を考慮し、ブラックを含む6色に対応する各色ノズル列を含む記録部（インク吐出部）を使用して記録を行うにあたり、ブラックを除く5色の中で最も色相差が大きい2色（CとM）の着弾時間差が比較的大となるよう、色相差が最も大きい2色のノズル列がカラーノズル列間で最も離れるよう配置した。このため、最も色相差が大きい2色（CとM）の着弾時間差が長くなり、往復走査でのインク重なり順の違いによる色味差を小さく抑えることが

できる。

【0080】

(実施形態4)

上記実施形態1～実施形態3では、色相差が最も大きい2色のノズル列(Cノズル列とMノズル列)がカラーノズル列間で最も離れるよう配置している。しかし、本発明は、この構成に限定されるものではなく、色相差が最も大きい2色のノズル列の間に少なくとも2つのノズル列が配置された構成であればよい。以下、これに関して説明する。

【0081】

上述した実施形態1では、色相差が最も大きい2色のノズル列(Cノズル列とMノズル列)の間に2つのノズル列(Kノズル列、Yノズル列)が配列され、また、実施形態2では、色相差が最も大きい2色のノズル列(Cノズル列とMノズル列)の間に4つのノズル列(Kノズル列、Yノズル列、LMノズル列、LCノズル列)が配列され、また、実施形態3では、色相差が最も大きい2色のノズル列(Cノズル列とMノズル列)の間に3つのノズル列(Yノズル列、LMノズル列、LCノズル列)が配列されている。このように、色相差が最も大きい2色のノズル列(Cノズル列とMノズル列)がカラーノズル列間で最も離れるよう配列することが、色味差の低減に最も効果的であることは確かである。

【0082】

しかしながら、色相差が最も大きい2色のノズル列(Cノズル列とMノズル列)をカラーノズル列間で最も離れた配列でなくとも、色味差の低減を図ることはできる。例えば、実施形態2では、色相差が最も大きい2色のノズル列(Cノズル列とMノズル列)の間に4つのノズル列(Kノズル列、Yノズル列、LMノズル列、LCノズル列)を配列しているが、4つのノズル列を挟み込む構成でなくとも、色味差低減効果を得ることはできる。

【0083】

例えば、実施形態1のように2つのノズル列を挟み込む構成や、実施形態3のように3つのノズル列を挟み込む構成などがあげられる。すなわち、実施形態1のように、色相差が最も大きい2色のノズル列の間に2つのノズル列が配列される構成(すなわち、図6のように、ノズル列間距離が「3」である構成)であっても色味差の低減を図れることから、実施形態2のような6色構成において、この構成を採用しても、当然、実施形態1と同程度の色味差低減効果を得ることはできるのである。そして、実施形態1～3および図6を考慮すれば、色相差が最も大きい2色のノズル列の間に少なくとも2つのノズル列を配列する必要があることは明らかであり、言い換えれば、色相差が最も大きい2色のノズル列の間に少なくとも2つのノズル列を配列した構成を採用することにより、色味差低減効果を得ることができる。

【0084】

(その他の実施形態)

上記実施形態1～4では、4色に対応する各色ノズル列を設けた記録部(インク吐出部)、あるいは、6色に対応する各色ノズル列を設けた記録部(インク吐出部)を用いる場合について説明したが、本発明は、4色および6色に限定されるものではない。例えば、前述の6色にライトブラックを加えた7色構成や、前述の6色にそれ以外のインク(例えば、ダークイエロー)を加えた構成等でもよい。また、上記実施形態1～4では、使用するインク色としてC・M・Y・K・LC・LMを例にあげて説明したが、本発明は、これらのインク色に限定されるものではない。例えば、ライトブラック、ライトイエロー等を使用してもよい。いずれにせよ、ノズルの配列方向と直交する方向において、色相差が最も大きい2色のノズル列の間に当該2色以外の色の少なくとも2つのノズル列を配列した記録部(インク吐出部)を使用する形態、もしくは、ノズルの配列方向と直交する方向において、色相差が最も大きい2色のノズル列を両端部に配置した記録部を使用する形態とすればよい。

【0085】

また、上記実施形態2～4では、使用する各色ノズル列の全てが一体となった記録ヘッドを用いているが、本発明はこれに限らず、各色ノズル列が異なる記録ヘッドに設けられ

る形態でもよい。具体的には、上記実施形態 2～4 では、シアン (C) ・マゼンタ (M) ・イエロー (Y) ・ブラック (K) ・ライトシアン (LC) ・ライトマゼンタ (LM) に対応する 6 色のノズル列が 1 つの記録ヘッドに設けられる形態を採用しているが、これら 6 色のノズル列の夫々が独立的に異なる記録ヘッドに設けられる形態であってもよい。この場合、1 つの記録ヘッドにつき 1 色のノズル列が設けられるため、計 6 個の記録ヘッドとなる。更には、これら 6 色のノズル列のうち、特定色 (例えば、K) を一方の記録ヘッドに設け、特定色以外の色 (例えば、C ・ M ・ Y ・ LC ・ LM) を他方の記録ヘッドに設ける形態であってもよい。

【0086】

また、上記本実施形態 2～4 では、上記 6 色のノズル列が同じ記録ヘッドの 1 つのチップに形成される形態であるが、本発明はこれに限定されるものではなく、各色ノズル列が同じ記録ヘッドの異なるチップに形成される構成であってもよい。具体的には、上記本実施形態 2～4 では、シアン (C) ・マゼンタ (M) ・イエロー (Y) ・ブラック (K) ・ライトシアン (LC) ・ライトマゼンタ (LM) に対応する 6 色のノズル列が 1 つの記録ヘッドの 1 つのチップに設けられる形態を採用しているが、これら 6 色のノズル列の夫々が独立的に異なるチップに設けられる形態であってもよい。この場合、1 つのチップにつき 1 色のノズル列が設けられるため、計 6 個のチップとなる。更には、これら 6 色のノズル列のうち、特定色 (例えば、K) を一方のチップに設け、特定色以外の色 (例えば、C ・ M ・ Y ・ LC ・ LM) を他方のチップに設ける形態や、任意の 2 色ずつ (例えば、C と LC, K と Y, LM と M) に組合分けし計 3 つのチップに分割して設ける形態であってもよい。因みに、記録部 (あるいはインク吐出部) に含まれる各色ノズル列が異なる記録ヘッドに設けられる形態の場合、当然、各色ノズル列のうち、少なくとも 1 つのノズル列が別チップに形成されることになることはいうまでもない。

【0087】

以上のように、本発明によれば、色相差のもっとも大きい 2 色により二次色を形成する場合、先に吐出された一方のインクが着弾してから後で吐出される他方のインクが着弾するまでの間に十分な時間が確保されるため、往復記録時に発生するインクの重ね順序の違いによる「色むら」を十分抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図 1】 本発明の実施形態におけるインクジェット記録装置の斜視図である。

【図 2】 実施形態 1 の記録ヘッドのノズル列の並びを示す模式図である。

【図 3】 着弾の時間差が十分である場合のシアンインクからマゼンタインクの順でインクが着弾および定着する様子を示す模式図である。

【図 4】 着弾の時間差が十分でない場合のシアンインクからマゼンタインクの順で着弾する様子を示す模式図である。

【図 5】 着弾の時間差が十分でない場合のマゼンタインクからシアンインクの順で着弾する様子を示す模式図である。

【図 6】 ノズル列間距離と色差との関係を示すグラフ図である。

【図 7】 実施形態 2 の記録ヘッドのノズル列の並びを示す模式図である。

【図 8】 実施形態 2 における走査方向と記録ヘッドとの関係を示す模式図である。

【図 9】 インク色別の色差による許容色間の評価結果を示す表図である。

【図 10】 実施形態 3 におけるインクタンクとノズル列との関係を示す模式図である。

【図 11】 従来の縦並びの記録ヘッドの例を示す模式図である。

【図 12】 従来の横並びの記録ヘッドの例を示す模式図である。

【図 13】 従来の横並びの記録ヘッドの他の例を示す模式図である。

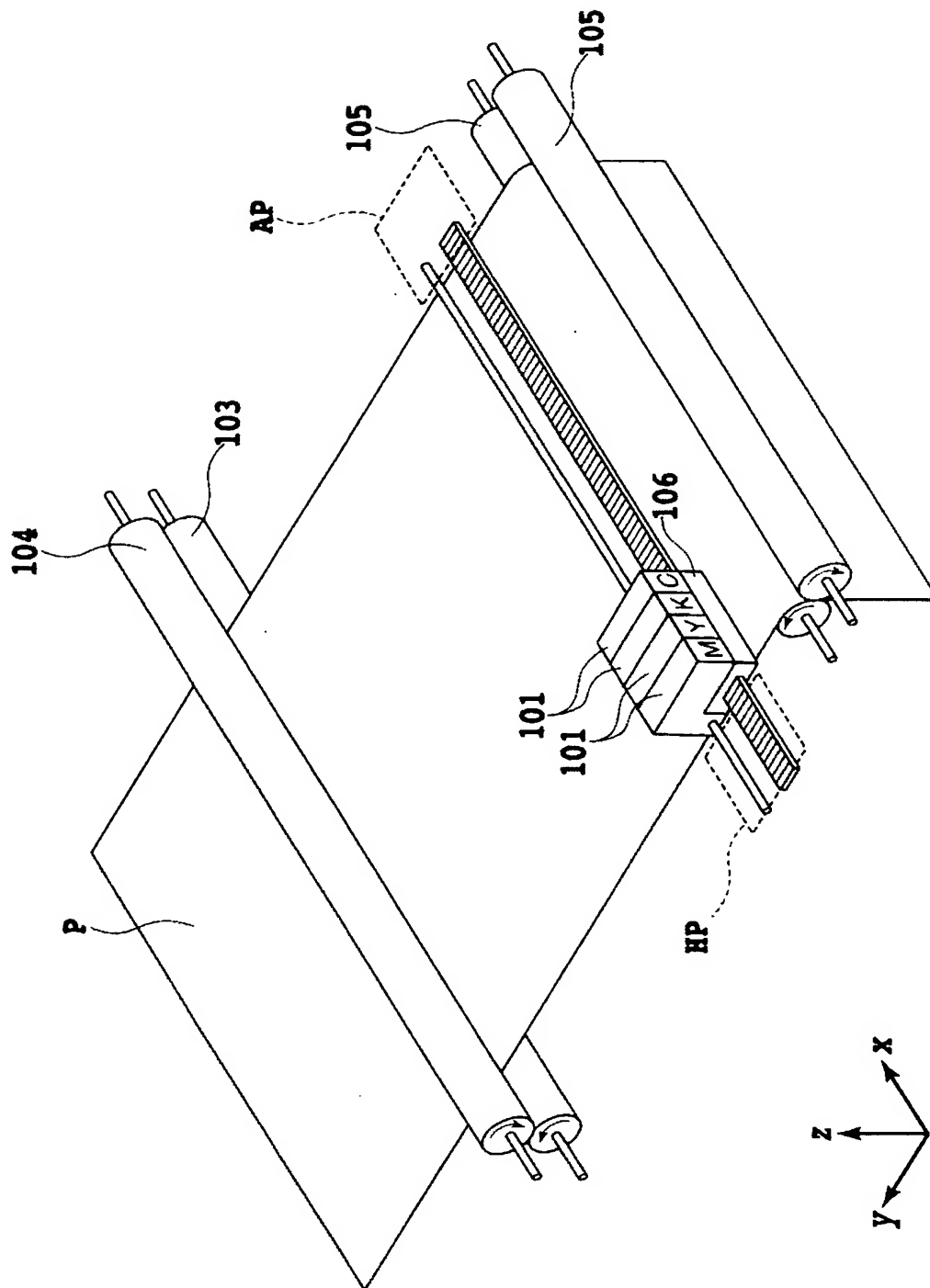
【図 14】 着弾の時間差が十分である場合のマゼンタインクからシアンインクの順でインクが着弾および定着する様子を示す模式図である。

【符号の説明】

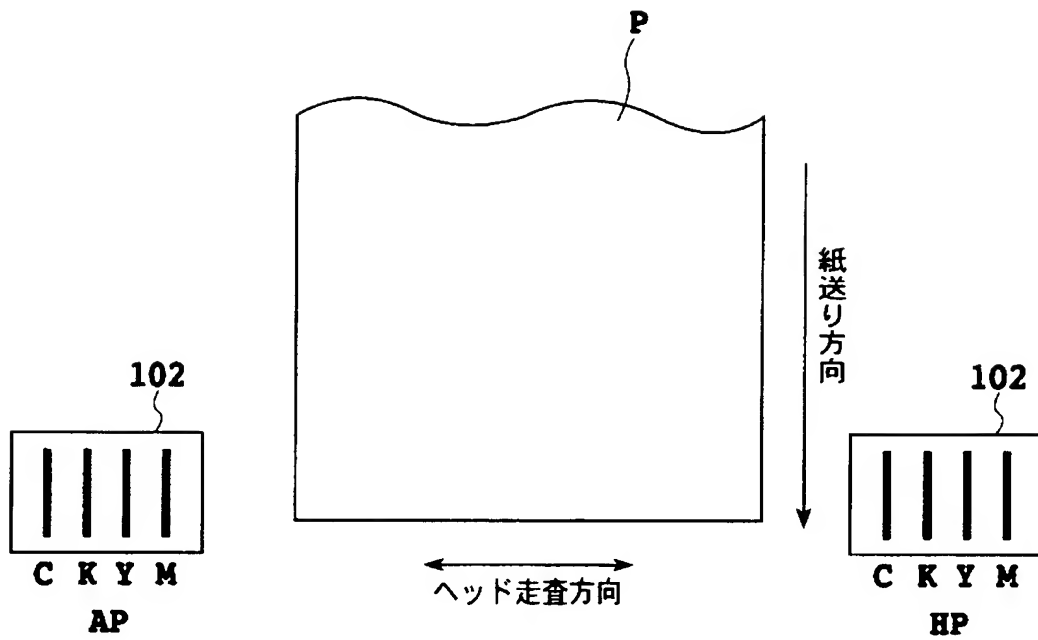
【 0 0 8 9 】

- 1 0 1 インクタンク
- 1 0 2 記録ヘッド
- 1 0 3 搬送ローラ
- 1 0 4 搬送ローラ
- 1 0 5 給紙ローラ
- 1 0 6 キャリッジ
- P 記録媒体

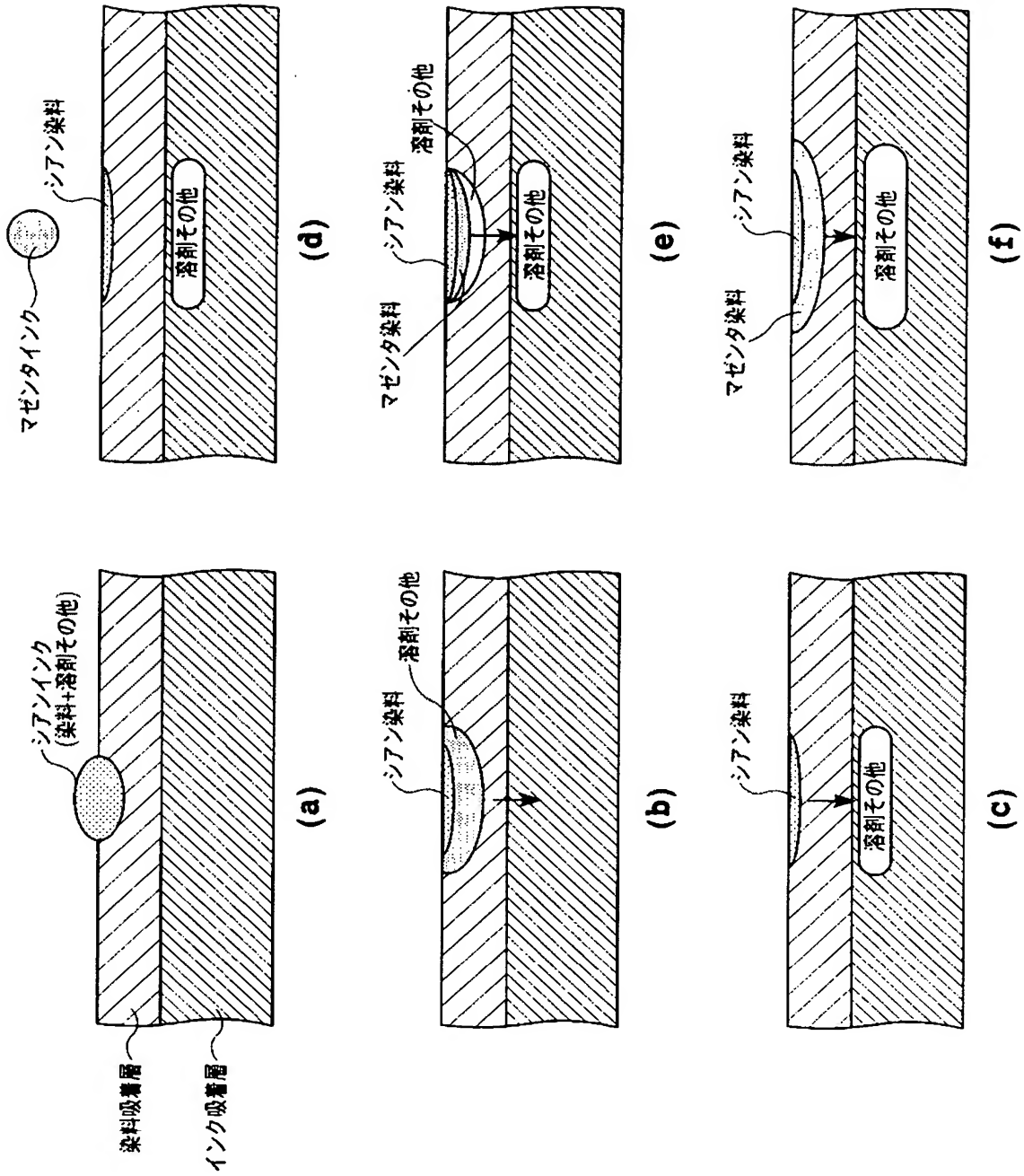
【書類名】 図面
【図 1】



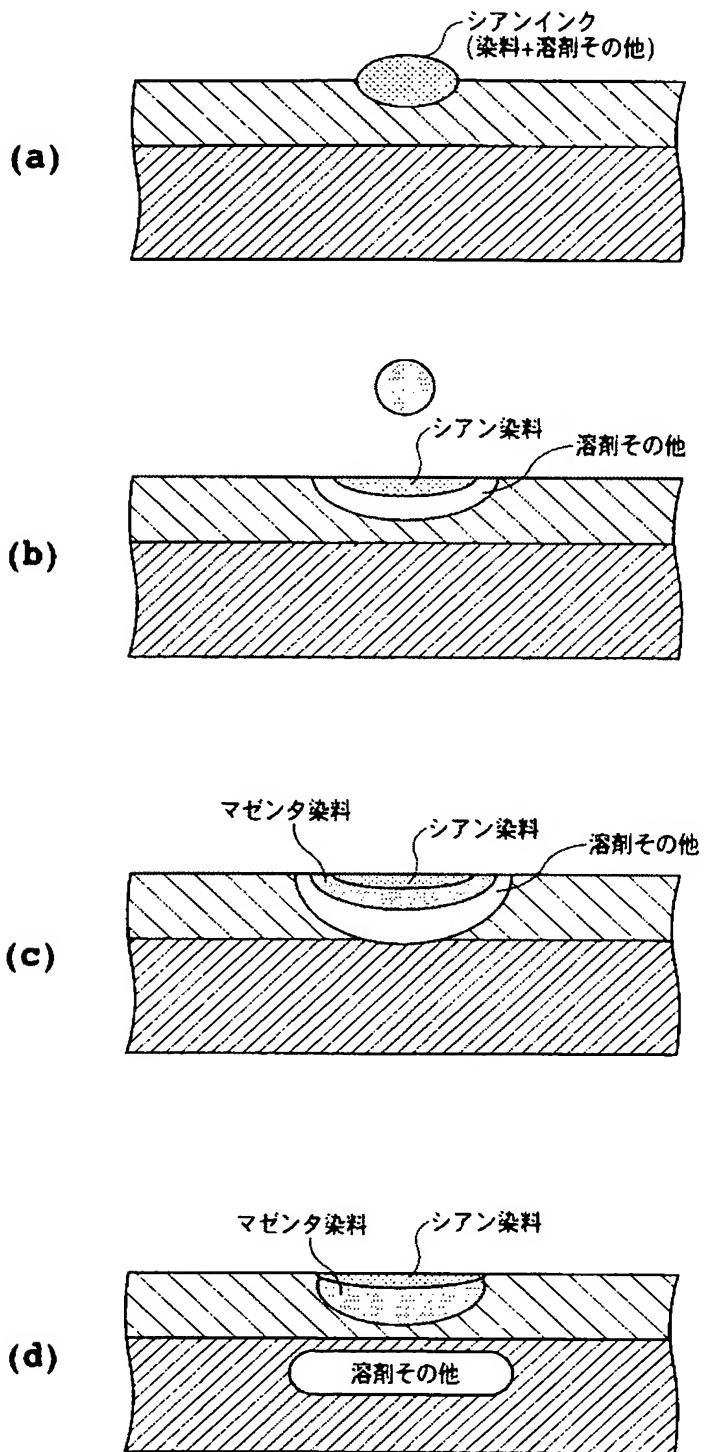
【図 2】



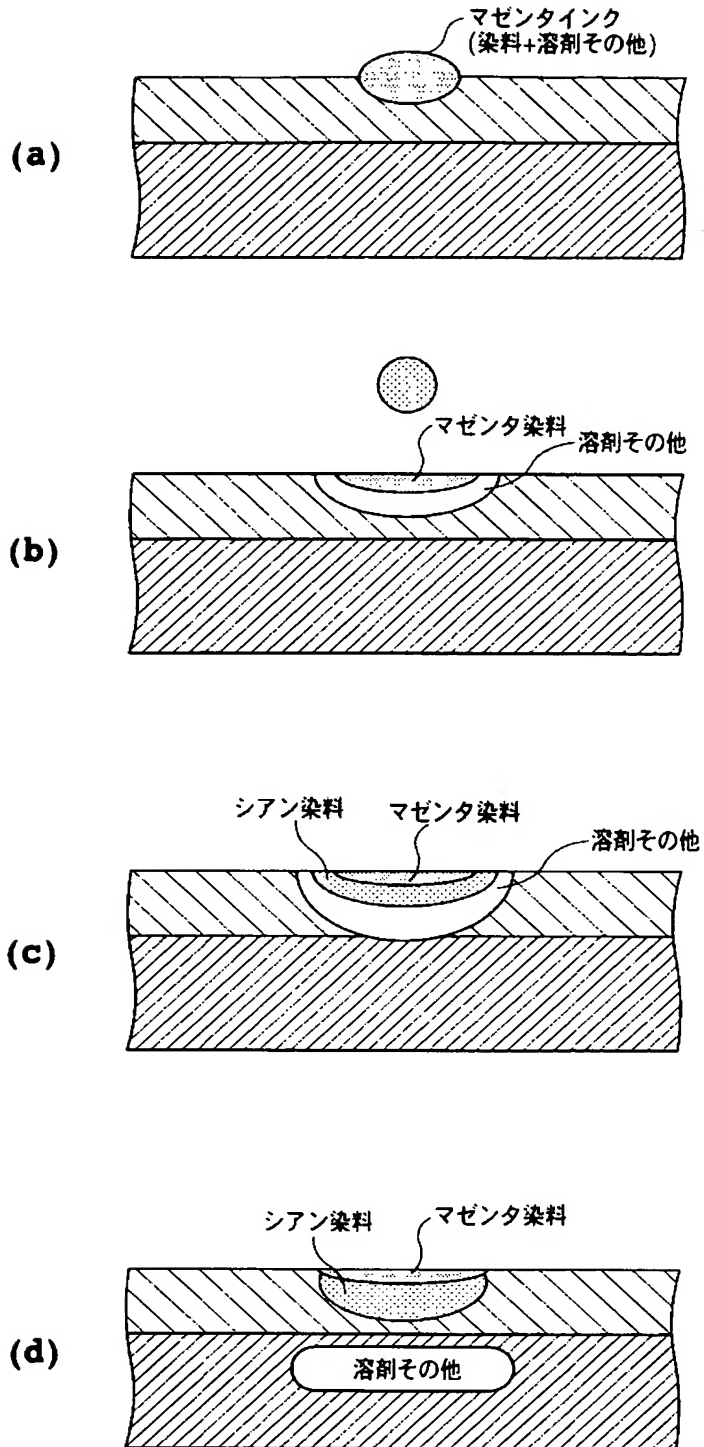
【図 3】



【図 4】



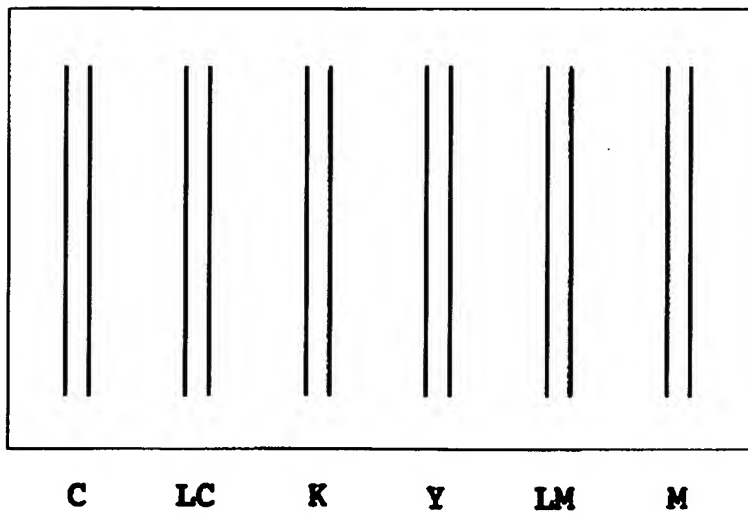
【図 5】



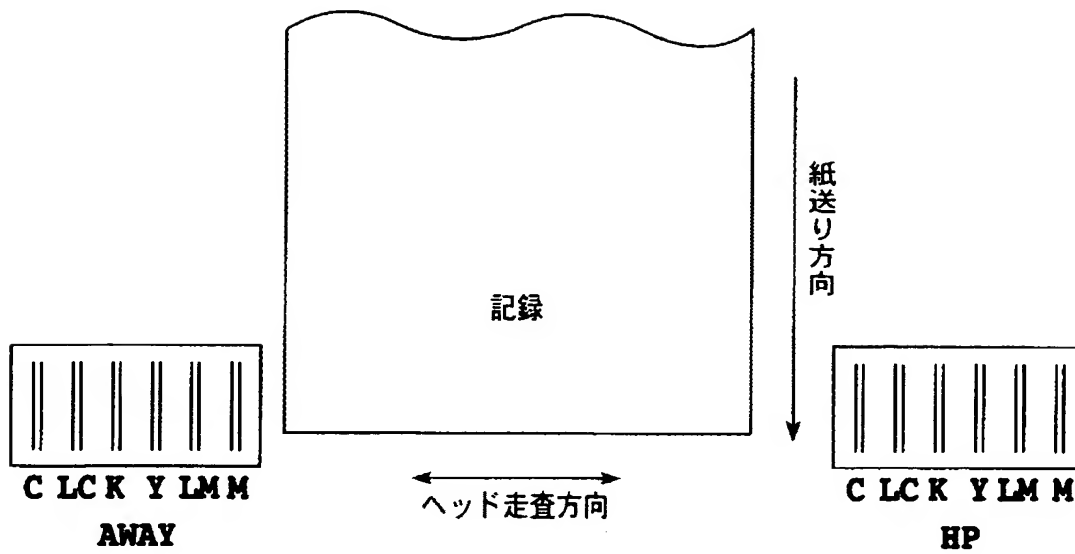
【図 6】



【図 7】



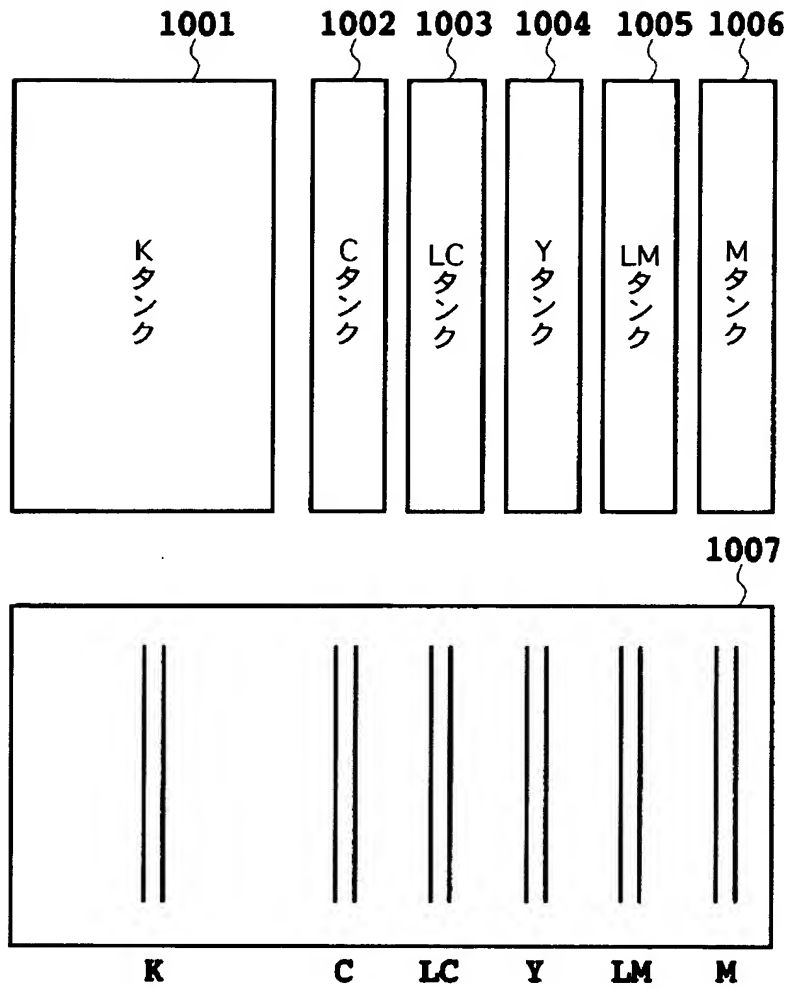
【図 8】



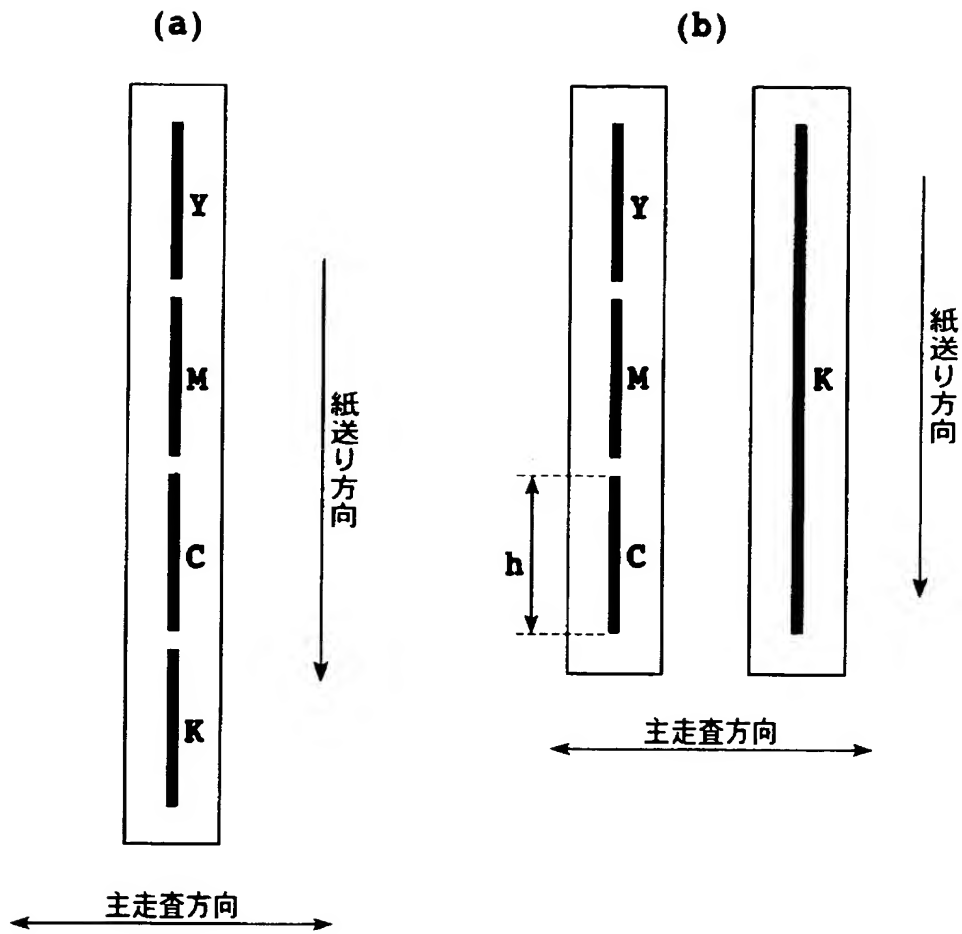
【図 9】

第1色	第2色	許容色間
C	LC	1
	M	5
	LM	4
	Y	3
LC	M	4
	LM	2
	Y	2
M	LM	1
	Y	2
LM	Y	1

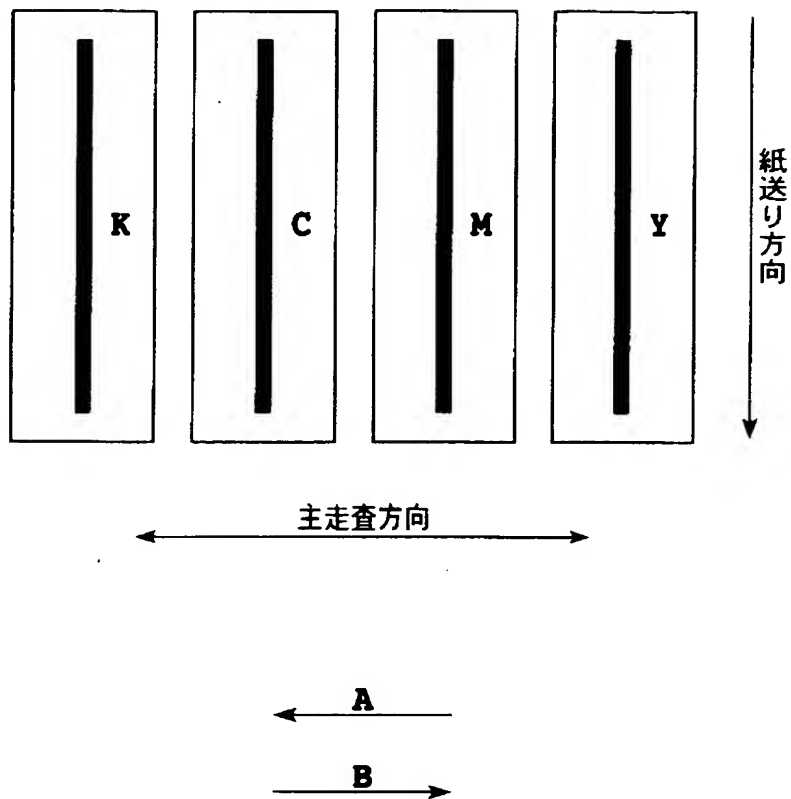
【図 10】



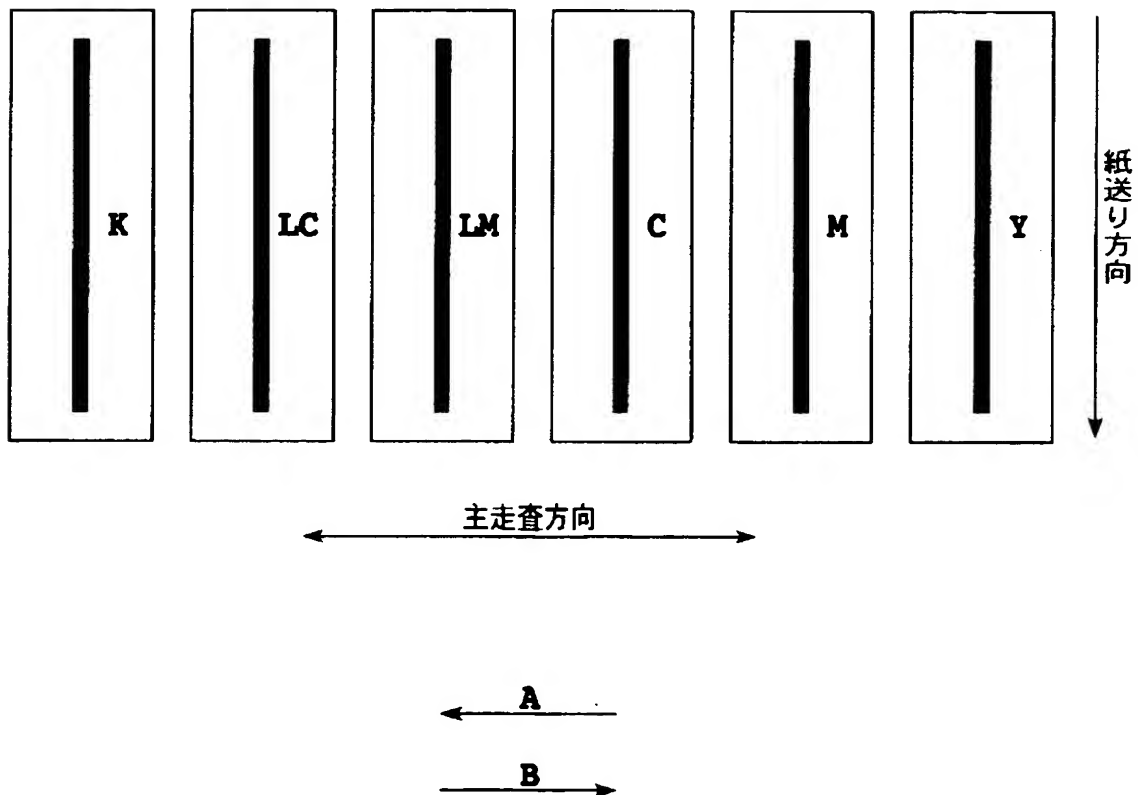
【図 11】



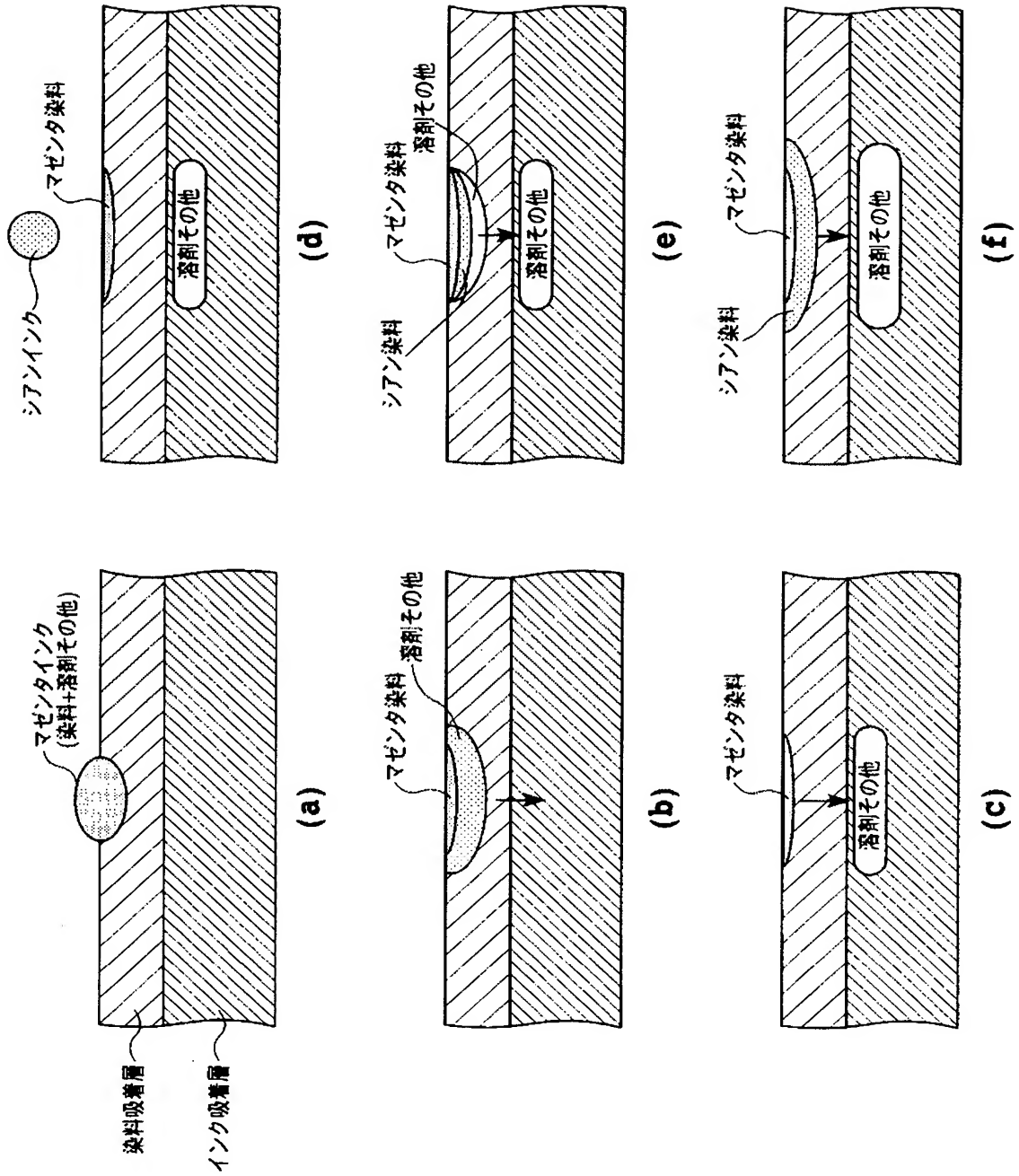
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 記録ヘッドおよびインクジェット記録装置の大型化ならびにコストアップを招くことなく、往復記録時に発生するインクの重ね順序の違いによる色むらの発生を抑えることができるインクジェット記録ヘッドおよびインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 記録ヘッドの走査方向に平行にノズル列を配置するいわゆる横並び記録ヘッドにおいて、使用するインク色のうち、もっとも色相差の大きい二色を選択し、その二色のノズル列間距離が大きくなるように、その二色のノズル列の間に他の色のノズル列を2種類以上配置した記録ヘッドを用いて記録を行う。例えば、使用するインク色がシアン、淡シアン、マゼンタ、淡マゼンタ、イエロー、ブラックであった場合、色相差の大きいシアン、マゼンタの間に淡シアン、ブラック、イエロー、淡マゼンタを配置する。

【選択図】 図8

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-280338
受付番号	50301236314
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成 15 年 7 月 30 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100077481
【住所又は居所】	東京都港区赤坂 2 丁目 6 番 20 号 谷・阿部特許事務所
【氏名又は名称】	谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】	100088915
【住所又は居所】	東京都港区赤坂 2 丁目 6 番 20 号 谷・阿部特許事務所
【氏名又は名称】	阿部 和夫

特願 2 0 0 3 - 2 8 0 3 3 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社